



JP11246876

Biblio Page 1 Drawing

esp@cenet



## METHOD FOR GENERATING FLAMMABLE GAS, ITS DEVICE AND HYBRID POWER GENERATOR USING THE SAME GAS

Patent Number: JP11246876  
Publication date: 1999-09-14  
Inventor(s): HANZAWA MASATOSHI; HASEGAWA SHINICHI  
Applicant(s): MITSUBISHI MATERIALS CORP  
Requested Patent: ☐ JP11246876  
Application Number: JP19980050781 19980303  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C10J3/46; C10J3/48; F01K23/10; F02C3/28; F02C6/18  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a miniturized combustible gas generator having relatively little restriction in heat resistance without environmental pollution by simply and efficiently gasifying various kinds of coals or heavy crude oils at relatively low temperatures, easily bringing sulfur components included in coals and heavy crude oils into nontoxic inorganic salts and removing them, and a hybrid power generator by combining the said generator with a usual hybrid power generator.

**SOLUTION:** This method for producing combustible gases is to decompose one or both of a coal slurry and a heavy oil emulsion by maintaining one or both of them in a subcritical or supercritical state, separate the oils and residues obtained from the decomposition process 11 in the subcritical or supercritical state, produce active hydrogen by adding an oxygen source to the residue in the subcritical or supercritical state separated in the separation process 12, feed the active hydrogen produced in the partial oxidation process 13 to a decomposing reaction process and produce high temperature and high pressure combustible gases in a gasification process 14 by reducing pressure or decreasing temperature of the oil components in the subcritical or supercritical state separated in the separation process 12.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

# 可燃ガスの生成方法及びその装置並びにこのガスをを用いた複合発電装置

特開平 11-246876

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-246876

(43) 公開日 平成11年(1999)9月14日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

C 1 0 J 3/46

C 1 0 J 3/46

L

3/48

3/48

F 0 1 K 23/10

F 0 1 K 23/10

A

F 0 2 C 3/28

F 0 2 C 3/28

A

6/18

6/18

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-50781

(22) 出願日

平成10年(1998)3月3日

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 半沢 正利

東京都文京区小石川1丁目3番25号 三菱

マテリアル株式会社システム事業センター

内

(72) 発明者 長谷川 伸一

東京都文京区小石川1丁目3番25号 三菱

マテリアル株式会社システム事業センター

内

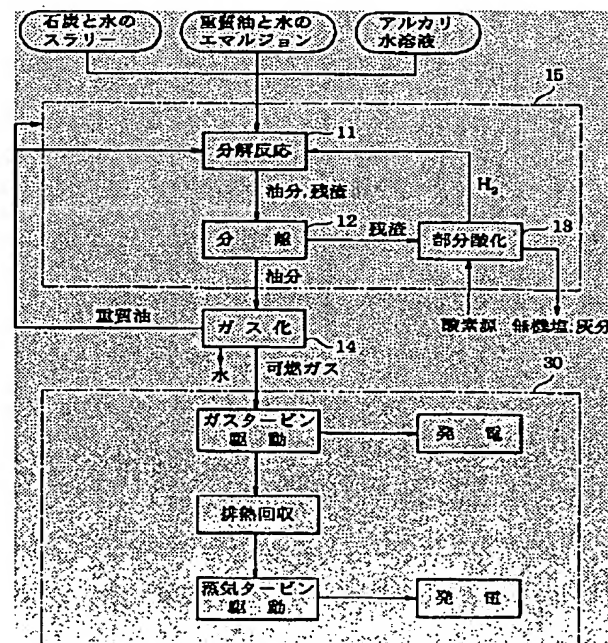
(74) 代理人 弁理士 須田 正義

(54) 【発明の名称】 可燃ガスの生成方法及びその装置並びにこのガスをを用いた複合発電装置

## (57) 【要約】

【課題】 比較的低温で効率良く、多種類の石炭又は重質油を簡単にガス化する。石炭や重質油に含まれる硫黄分を容易に無害な無機塩にして除去し、環境汚染を生じさせない。耐熱上の制約が比較的少なく小型化の可燃ガスの生成装置を得る。従来の複合発電設備と組合せて高い発電効率の複合発電装置を得る。

【解決手段】 石炭スラリー又は重質油エマルジョンの一方又は双方を亜臨界状態又は超臨界状態に維持して石炭又は重質油の一方又は双方を分解する。分解反応工程11で得られた油分と残渣とを亜臨界状態又は超臨界状態で分離する分離する。分離工程12で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の残渣に酸素源を加えて活性水素を生成する。部分酸化工程13で生成された活性水素を分解反応工程に供給する。分離工程12で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の油分をガス化工程14で減圧又は降温して高温高压の可燃ガスを生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 微粉化した石炭と水のスラリー又は重質油と水のエマルジョンの一方又は双方を亜臨界状態又は超臨界状態に維持して前記石炭又は重質油の一方又は双方を分解する分解反応工程(11)と、  
前記分解反応工程で得られた油分と残渣とを亜臨界状態又は超臨界状態で分離する分離工程(12)と、  
前記分離工程で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の残渣に酸素源を加えて活性酸素を生成し前記分解反応工程に供給する部分酸化工程(13)と、  
前記分離工程で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の油分の圧力又は温度のいずれか一方又は双方を低下させることにより高温高压の可燃ガスを生成するガス化工程(14)とを含む可燃ガスの生成方法。

【請求項2】 スラリー又はエマルジョンの一方又は双方とともにアルカリ水溶液を加える請求項1記載の可燃ガスの生成方法。

【請求項3】 ガス化工程(14)でガス化しなかった重質油を分解反応工程(11)に再度供給する請求項1又は2記載の可燃ガスの生成方法。

【請求項4】 ガス化工程(14)でガス化しなかった重質油を燃焼して亜臨界状態又は超臨界状態の高温を作り出すために用いる請求項1ないし3いずれか記載の可燃ガスの生成方法。

【請求項5】 微粉化した石炭と水のスラリー又は重質油と水のエマルジョンの一方又は双方を貯えるタンク(21)と、  
前記スラリー又はエマルジョンの一方又は双方を亜臨界状態又は超臨界状態に維持して前記石炭又は重質油の一方又は双方を分解する分解反応装置(24)と、  
前記分解反応装置(24)で得られた油分と残渣とを亜臨界状態又は超臨界状態で分離する分離装置(26)と、  
前記分離装置(26)で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の残渣に酸素源を加えて活性酸素を生成し前記分解反応装置(24)に供給する部分酸化装置(27)と、  
前記分離装置(26)で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の油分の圧力又は温度のいずれか一方又は双方を低下させることにより高温高压の可燃ガスを生成するガス化装置(28)とを備えた可燃ガスの生成装置。

【請求項6】 請求項5記載の生成装置で生成された高温高压の可燃ガスの燃焼エネルギーで駆動されるガスタービン(31)と、  
前記ガスタービン(31)の排ガスの熱エネルギーを蒸気エネルギーとして回収する排熱回収ボイラ(33)と、  
前記排熱回収ボイラ(33)で回収された蒸気エネルギーで駆動される蒸気タービン(32, 36)と、  
前記ガスタービン(31)及び前記蒸気タービン(32, 36)の回転エネルギーにより発電する1又は2以上の発電機(34, 37)とを備えた複合発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、石炭又は重質油を亜臨界状態又は超臨界状態で分解し、この分解により生じた油分を減圧又は降温して高温高压の可燃ガスを生成する方法及びその装置に関する。更に本発明はこの装置により生成された高温高压の可燃ガスにより発電する複合発電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 発電装置として、石炭、重質油、天然ガスなどの化石燃料の燃焼エネルギーをボイラで蒸気に変えて、この蒸気エネルギーで蒸気タービンを駆動して発電する火力発電装置が周知である。この発電装置では化石燃料に含まれる硫黄分等が不純物として多く発生する。このためこの不純物が有害物質となって環境汚染を生じないように火力発電装置では複雑な浄化装置を必要とする。また高い発電効率が得られない問題点がある。この発電効率を向上するために、図3に示すように、ガス化装置1と脱硫装置2と複合発電設備3を備えた石炭ガス化複合発電装置5が知られている。この発電装置5では、2段流動床型のガス化装置1の上段炉に粉碎及び乾燥した石炭を供給し、この石炭を下段炉からの熱ガスと上段に入るガス化剤である空気によってガス化する。ここでの生成ガスは熱交換した後、炉頂から粗成ガスとして取出される。ガス化しなかった未反応のチャーの粗粒は逆L字状の溢流(図示せず)により、また粗成ガス中の細粒はサイクロン1aで捕集され、これらはガス化装置1の下段炉に回収されて再び空気と水蒸気によって燃焼されガス化される。灰分は炉底より取出されタンク1bに貯蔵される。

【0003】 ガス化装置1から取出された粗成ガスは脱硫装置2により硫黄化合物を酸化鉄と化合させて硫化鉄の形態で硫黄が除去され、その際に発生するSO<sub>2</sub>ガスは単体硫黄に還元されて回収される。脱硫装置2から取出された粗成ガスは集塵器2aで除塵され、ダスト分離器2bでダストを除去されて可燃ガスとなる。複合発電設備3はガスタービン6と蒸気タービン7を備える。上記可燃ガスは、先ずガスタービン圧縮器6aで圧縮された空気と混合され、ガスタービン燃焼器6bで燃焼する。この燃焼ガスはガスタービン6を駆動し、ガスタービン6と回転軸が直結している発電機8により発電する。次にガスタービン6からの排ガスは排熱回収ボイラ9でその熱エネルギーを蒸気エネルギーとして回収される。この蒸気エネルギーは蒸気タービン7を駆動し、蒸気タービン7と回転軸が直結している発電機8により発電する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記石炭ガス化複合発電装置では、ガス化装置及び脱硫装置がそれぞれ比較的大型化で、その制御が複雑である不具合がある。また石炭のガス化が1000℃以上の温度で行われ

るため、このガス化装置は高温に耐え得るための多くの  
厳しい条件で制約されるとともに熱エネルギーロスも大き  
くなる。本発明の目的は、比較的低温で効率良く、しか  
も多種類の石炭又は重質油を簡単にガス化し得る可燃ガ  
スの生成方法及びその装置を提供することにある。本発  
明の別の目的は、石炭や重質油に含まれる硫黄分を容易  
に無害な無機塩にして除去することにより環境汚染を生  
じさせない可燃ガスの生成方法及びその装置を提供する  
ことにある。本発明の別の目的は、耐熱上の制約が比較  
的少なく、小型化し得る可燃ガスの生成装置を提供する  
ことにある。本発明の更に別の目的は、従来の複合発電  
設備と組合せて高い発電効率が得られる複合発電装置を  
提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に係る発明は、  
図 1 に示すように、微粉化した石炭と水のスラリー又は  
重質油と水のエマルジョンの一方又は双方を亜臨界状態  
又は超臨界状態に維持して石炭又は重質油の一方又は双  
方を分解する分解反応工程 1 1 と、この分解反応工程 1  
1 で得られた油分と残渣とを亜臨界状態又は超臨界状態  
で分離する分離工程 1 2 と、この分離工程 1 2 で分離さ  
れた亜臨界状態又は超臨界状態の残渣に酸素源を加えて  
活性水素を生成し分解反応工程 1 1 に供給する部分酸化  
工程 1 3 と、分離工程 1 2 で分離された亜臨界状態又は  
超臨界状態の油分の圧力又は温度のいずれか一方又は双  
方を低下させることにより高温高压の可燃ガスを生成す  
るガス化工程 1 4 とを含む可燃ガスの生成方法である。

【0006】請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る発  
明であって、スラリー又はエマルジョンの一方又は双方  
とともにアルカリ水溶液を加える可燃ガスの生成方法で  
ある。請求項 3 に係る発明は、請求項 1 又は 2 に係る発  
明であって、ガス化工程 1 4 でガス化しなかった重質油  
を分解反応工程 1 1 に再度供給する可燃ガスの生成方法  
である。請求項 4 に係る発明は、ガス化工程 1 4 でガス  
化しなかった重質油を燃焼して亜臨界状態又は超臨界状  
態の高温を作り出すために用いる可燃ガスの生成方法で  
ある。

【0007】請求項 5 に係る発明は、図 2 に示すように  
微粉化した石炭と水のスラリー又は重質油と水のエマル  
ジョンの一方又は双方を貯えるタンク 2 1 と、スラリー  
又はエマルジョンの一方又は双方を亜臨界状態又は超臨  
界状態に維持して石炭又は重質油の一方又は双方を分解  
する分解反応装置 2 4 と、この分解反応装置 2 4 で得ら  
れた油分と残渣とを亜臨界状態又は超臨界状態で分離す  
る分離装置 2 6 と、この分離装置 2 6 で分離された亜臨  
界状態又は超臨界状態の残渣に酸素源を加えて活性水素  
を生成し分解反応装置 2 4 に供給する部分酸化装置 2 7  
と、分離装置 2 6 で分離された亜臨界状態又は超臨界状  
態の油分の圧力又は温度のいずれか一方又は双方を低下  
させることにより高温高压の可燃ガスを生成するガス化

装置 2 8 とを備えた可燃ガスの生成装置 2 0 である。

【0008】請求項 6 に係る発明は、図 2 に示すように  
請求項 5 記載の生成装置で生成された高温高压の可燃ガ  
スの燃焼エネルギーで駆動されるガスタービン 3 1 と、ガ  
スタービン 3 1 の排ガスの熱エネルギーを蒸気エネルギーと  
して回収する排熱回収ボイラ 3 3 と、排熱回収ボイラ 3  
3 で回収された蒸気エネルギーで駆動される蒸気タービン  
3 2、3 6 と、ガスタービン 3 1 及び蒸気タービン 3  
2、3 6 の回転エネルギーにより発電する 1 又は 2 以上の  
発電機 3 4、3 7 とを備えた複合発電装置である。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明において、水の亜臨界状態  
とは 200~374℃の温度でかつ 160~215 kg  
/cm<sup>2</sup>の圧力にある水の状態を意味する。また水の超  
臨界状態とは 374~900℃の温度でかつ 215~3  
00 kg/cm<sup>2</sup>の圧力にある水の状態を意味する。亜  
臨界状態における温度及び圧力の下限値未満では、反応  
が遅く、分解効率が良くない。また超臨界状態における  
温度及び圧力の上限値を超えると分解反応装置に負荷が  
かかり過ぎ、これも効率的でない。請求項 1 に係る発明  
では、図 1 に示すように、石炭スラリー又は重質油エマ  
ルジョンのいずれか一方又は双方が分解反応工程 1 1 に  
供給され、更に分離工程 1 2 及び部分酸化工程 1 3 を経  
た後、ガス化工程 1 4 でガス化されて可燃ガスになる。  
図 1 の符号 1 5 は亜臨界状態又は超臨界状態に維持され  
る範囲を示す。

【0010】先ず原料が石炭の場合、分解反応工程 1 1  
において亜臨界状態又は超臨界状態の石炭スラリーに対  
して、■石炭の加水分解反応、■石炭の熱分解反応及び  
■水素添加反応が起こると考えられる。即ち、高温水中で  
は、石炭中の水素結合等の非共有性の結合が解離し、石  
炭が膨張する。これにより石炭の分解液化反応がより有  
効に進行する。■石炭の加水分解反応では、石炭のベン  
ゼン環をつないでいるヘテロ元素部分に H<sub>2</sub>O の OH<sup>-</sup> 及  
び H<sup>+</sup> が付加され、石炭が低分子化される。■石炭の熱  
分解反応では、石炭が単純に熱分解し低分子化する。更  
に■水素添加反応では、上記■の反応中に生成したラジ  
カルに H が付加し、これにより熱分解種が安定する。ま  
た熱分解しない安定な分子と水素との反応も生じる。こ  
こで加水分解により生成した水酸基、カルボン酸基にも  
水素添加反応が起こり得るが、上記ラジカルへの水素反  
応の方が優位に起こる。上記■~■の反応は個別的行  
われず、互いに併発して複合的に行われ、石炭の軽質化  
が進行する。また原料が重質油の場合、この分解反応工  
程 1 1 では重質油エマルジョンについても上記■~■の  
反応が同様に行われると考えられる。このようにして石  
炭又は重質油のいずれか一方又は双方がこの亜臨界状態  
又は超臨界状態により油分と残渣に分解される。

【0011】分解された油分と残渣は亜臨界状態又は超  
臨界状態で次の分離工程 1 2 で分離される。部分酸化工



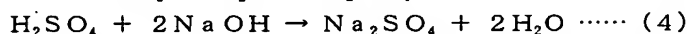
程 1 3 でこの残渣に酸素源を加えると、次の式 (1) に示す反応を生じる。



式 (1) に示すように、石炭液化で生じた残渣であるチャーを部分酸化して一酸化炭素にし、次の式 (2) に示す水性ガスシフト反応を起こさせて活性水素を生成する。式 (2) の水性ガスシフト反応では部分酸化で生成した CO は速やかに H<sub>2</sub>O と反応させられる。ここでチャーとは上記■石炭の加水分解反応及び■石炭の熱分解反応で、それぞれ分解しきれなかったもの又は熱分解種が再重合したものである。また重質油が分解しきれずに発生した残渣も上記チャーに準じて部分酸化により一酸化炭素を生じる。



部分酸化工程 1 3 で式 (2) に示すように生成された活性水素は分解反応工程 1 1 に供給され、分解反応工程 1 1 における分解物中の重質油を更に軽質化する。同時に



請求項 3 に係る発明では、ガス化工程 1 4 でガス化しなかった重質油を分解反応工程 1 1 に再度供給し、より低分子の中・軽質油にする。更に請求項 4 に係る発明では、ガス化工程 1 4 でガス化しなかった重質油を燃料として、これを燃焼しその熱エネルギーにより分解反応装置、分離装置及び部分酸化装置を亜臨界状態又は超臨界状態の高温にする。これにより外部からこれらの装置に供給するエネルギーを節減できる。

【0013】次に本発明の可燃ガスの生成装置及びこれを用いた複合発電装置を図面に基づいて説明する。図 2 に示すように、複合発電装置は、高温高压の可燃ガスを生成する可燃ガスの生成装置 2 0 と、この装置 2 0 により生成された高温高压の可燃ガスにより発電する複合発電設備 3 0 とを備える。可燃ガスの生成装置 2 0 は、微粉化した石炭と水のスラリー又は重質油と水のエマルジョンの一方又は双方を貯えるタンク 2 1 と、このタンク 2 1 に貯えられた石炭と重質油を分解する分解反応装置 2 4 と、この分解反応装置 2 4 で得られた油分と残渣とを分離する分離装置 2 6 と、分離装置 2 6 で分離された残渣に酸素源を加えて活性水素を生成し、これを分解反応装置 2 4 に供給する部分酸化装置 2 7 と、分離装置 2 6 で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の油分の圧力又は温度のいずれか一方又は双方を低下させることにより高温高压の可燃ガスを生成するガス化装置 2 8 とを備える。分解反応装置 2 4 における石炭と重質油の分解、分離装置 2 6 における油分と残渣との分離、及び部分酸化装置 2 7 における活性水素の生成は、いずれも亜臨界状態又は超臨界状態に維持して行われる。複合発電設備 3 0 は生成装置 2 0 により生成された可燃性ガスの燃焼エネルギーで駆動するガスタービン 3 1 と、蒸気タービン 3 2 と、ガスタービン 3 1 の排ガスの熱エネルギーを回収

分解反応で生じた残渣の後処理を軽減する。分離工程 1 2 で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の油分はガス化工程 1 4 でその圧力又は温度のいずれか一方又は双方が低下され、一部分は重質油となるが大部分は可燃ガスになる。この可燃ガスは複合発電設備 3 0 に設けられたガスタービンを駆動して発電した後、ガスタービンの排熱を回収し、この排熱を蒸気エネルギーに変え、この蒸気エネルギーにより蒸気タービンを駆動して発電する。

【0012】石炭又は重質油に硫黄分を含む場合、分解反応工程 1 1 で硫黄酸化物 (SO<sub>x</sub>) を経て超臨界状態の水に溶解する。請求項 2 に係る発明では、スラリー又はエマルジョンの一方又は双方とともにアルカリ水溶液を加えて分解反応工程 1 1 に供給する。次の式 (3) 及び (4) に示すように、例えばこのアルカリ (NaOH) は硫黄酸化物 (SO<sub>3</sub>) を無害な硫酸塩 (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) にする。

する排熱回収ボイラ 3 3 と、これらのタービン 3 1 及び 3 2 により発電する発電機 3 4 を備える。

【0014】このように構成された可燃ガスの生成装置では、次の工程を経て可燃ガスが生成され、次いで複合発電設備でこの可燃ガスにより発電する。

<分解反応工程>分解反応工程は微粉化した石炭と水のスラリー又は重質油と水のエマルジョンの一方又は双方を亜臨界状態又は超臨界状態に維持して石炭又は重質油の一方又は双方を分解する工程である。この実施の形態では、タンク 2 1 に微粉化した石炭と重質油と水とアルカリ水溶液が均一混合されてスラリーの状態で貯えられる。石炭としては、草炭、褐炭、亜歴青炭、歴青炭、無煙炭等が、またアルカリ水溶液としては、NaOH、KOH、Ca(OH)<sub>2</sub>等の水溶液が例示される。石炭は予め数mm以下の、好ましくはポンプの能力に応じて 300 μm 以下の粒径に微粉碎される。スラリーにおける水はスラリー濃度が好ましくは 5 ~ 60 重量%になるように添加される。スラリー濃度が 5 重量%未満では石炭の分解効率に劣り、60 重量%を越えるとスラリーが流動性に欠け取扱いにくくなる。スラリー濃度は 40 ~ 55 重量%がより好ましい。

【0015】タンク 2 1 から排出されたスラリーはポンプ 2 2 により圧送され、加熱器 2 3 に送られる。加熱器 2 3 ではスラリーを 150 ~ 350 °C 程度に加熱する。加熱器 1 3 で加熱されたスラリーは分解反応装置 2 4 に供給され、そこで更に昇圧・昇温され、ここでは超臨界状態になる。分解反応装置 2 4 では、スラリーが 300 ~ 800 °C、平均密度 0.4 g/cm<sup>3</sup> の超臨界状態に維持して、前述した■~■の反応を互いに併発して複合的に生じさせる。超臨界状態の水は、水素イオンと水酸基イオンへの解離が通常の水よりも大きくまた高温であ

るので石炭及び重質油の加水分解反応を促進する。更に超臨界状態の水は誘電率が小さいために石炭を膨張し、石炭そのもの或いは重質油に対してある程度溶解力を持ち、またガスとも均一に混合し得る。これらのことも軽質化の促進に寄与する。また超臨界状態は硫黄酸化物の溶解度を極端に低下させるため、硫黄酸化物は超臨界状態の水に容易に溶解される。これにより、分解反応装置 2 4 で硫黄分は前述した式 (3) 及び (4) の反応で無害の無機塩になる。スラリーの分解物は重質油、中・軽質油等からなる油分とチャーや無機塩を含む残渣である。この油分と残渣は、分解反応装置 2 4 の排出側に設けられた分離装置 2 6 により超臨界状態で分離される。

【0016】＜分離工程＞分離工程は、分解反応工程で得られた油分と残渣とを亜臨界状態又は超臨界状態で分離する工程である。この分離は分離装置 2 6 により行われ、分離装置 2 6 は分解反応装置 2 4 で生成した残渣を除去するサイクロン 2 6 a とサイクロン 2 6 a で除去し切れずに残留した残渣（ダスト）を除去するフィルタ 2 6 b とを備える。

【0017】＜部分酸化工程＞部分酸化工程は、分離工程で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の残渣に酸素源を加えて活性水素を生成し、これを分解反応装置に供給する工程である。この部分酸化は部分酸化装置 2 7 により行われる。部分酸化装置 2 7 では、サイクロン 2 6 a 及びフィルタ 2 6 b により分離された残渣に超臨界状態を維持したまま空気、過酸化水素、酸素等の酸素源を加えることにより、前記式 (1) に示すように、残渣中の炭素分を一酸化炭素に部分酸化する。上述した式

(1) の反応でも、高密度の水中では活性化エネルギーが通常の 1/3 程度にまで減少することによって、熱分解により生成する CO を迅速に反応させることにも寄与する。また部分酸化装置 2 7 では、前記式 (2) に示す水性ガスシフト反応を起こさせて活性水素を生成する。この活性水素は分解反応装置 2 4 に送られて石炭の分解で生じた重質油の軽質化をより一層促進する。上述した式

(1) の反応でも、高密度の水中では活部分酸化工程における反応に必要な熱は、残渣の燃焼熱によりまかなうことができ、この燃焼熱が十分に高くして持続して発生すれば、外部から特にエネルギーを供給する必要はない。なお、式 (1) 及び式 (2) の反応において、CoMo/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、NiW/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、NiW/ゼオライトのような触媒を使用し、軽質化或いは転換油の脱硫や脱窒素を促進させることも可能である。部分酸化で反応しなかった無機塩、灰分等はこの部分酸化装置 2 7 から取出され、処分される。

【0018】＜ガス化工程＞ガス化工程は、分離工程で分離された亜臨界状態又は超臨界状態の油分の圧力又は温度のいずれか一方又は双方を低下させることにより高温高压の可燃ガスを生成する工程である。このガス化はガス化装置 2 8 により行われる。ガス化装置 2 8 はフィ

ルタ 2 6 b を通過した超臨界状態の油分の圧力を減じる減圧弁 2 8 a とこの油分の温度を低下させるタンク 2 8 b とを備える。所定の減圧及び降温により、タンク 2 8 b 内の油分から水分が抽出されかつ一部分は重質油になる。残りの大部分は高温高压のメタン、エタン、ベンゼン等を主成分とする可燃ガスになる。タンク 2 8 b から取出された重質油の大部分は分解反応装置 2 4 に送られ、ここで軽質化される。また重質油の一部分は分解反応装置 2 4、分離装置 2 6 及び部分酸化装置 2 7 を亜臨

界状態又は超臨界状態に維持するための温度制御用熱源として使用される。水はタンク 2 1 に供給されて再利用するか、或いは廃水として処分される。

【0019】＜複合発電＞ガス化装置 2 8 からの高温高压のメタン、エタン、ベンゼン等を主成分とする可燃ガスは、複合発電設備 3 0 のガスタービン圧縮器 3 1 a で圧縮された空気と混合され、ガスタービン燃焼器 3 1 b で燃焼する。この燃焼ガスはガスタービン 3 1 を駆動し、ガスタービン 3 1 と回転軸が直結している発電機 3 4 により発電する。次にガスタービン 3 1 からの排ガスは排熱回収ボイラ 3 3 でその熱エネルギーを蒸気エネルギーとして回収される。この蒸気エネルギーは蒸気タービン 3 2 を駆動し、蒸気タービン 3 2 と回転軸が直結している発電機 3 4 により発電する。排熱回収ボイラ 3 3 で生じた排ガスは煙突 3 5 から排出される。これにより高い発電効率で発電が行われる。なお、図 2 に示すように蒸気タービン 3 2 の代りに、蒸気タービン 3 6 を設け、この蒸気タービン 3 6 と回転軸が直結している、発電機 3 4 と別の発電機 3 7 により発電してもよい。

【0020】

【発明の効果】以上述べたように、本発明は石炭スラリー又は重質油エマルジョンを亜臨界状態又は超臨界状態で分解、分離して可燃ガスを生成させ、その可燃ガスの燃焼エネルギーを利用することにより、次の優れた効果を有する。

(1) 従来のガス化装置と比較してガス化温度が低いため、装置を構成する材料における制約が少なく、生成される可燃ガスは高温高压であるため、その状態でガスタービンに供給することができ、ガスタービンのガス圧縮化に要するエネルギーを軽減することができる。

(2) 原料とともにアルカリ水溶液を添加すれば、石炭や重質油に含まれる硫黄分を無機塩の形で除去することができる。このため従来の複合発電装置に使用されている大形の脱硫装置を必要とせず、また比較的硫黄分の多い低品位炭、重質油等を原料とすることができる。

(3) 高压の超臨界水を利用して石炭又は重質油をガス化するため、設備自体を比較的コンパクトに構築することが可能になる。また従来の複合発電装置におけるガス化装置の代りに、又は追加設備として本発明の可燃ガスの生成装置を設けることができる。

【図面の簡単な説明】

特開平 1 1 - 2 4 6 8 · 7 6

21 ダンク

## 2 4 分解反応装置

## 26 分離裝置

## 27 部分酸化装置

## 28 ガス化装置

### 30 複合発電設備

### 3 1 ガスタービン

32, 36 蒸気タービン

### 3.3 排熱回収ボイラ

10 3 4, 3 7 発電機

10 3 4, 3 7 発電機



可燃ガスの生成装置 20

ガス化装置 28

複合発電設備 30

石炭・重質油

水

アルカリ

タンク 21

ポンプ 22

反応装置 23

温度制御用熱源として利用

H<sub>2</sub>

残渣

残渣処理装置 27

灰分・無機塩等

分離装置 26

26a

26b

タンク

重質油

可燃ガス

水

蒸気タービン 32

発電機 34

31a

31b

排熱回収ボイラ 33

ポンプ 35

36

37